DAFTAR PUSTAKA

Abuzar, S. S., S. Indah, dan M. R. N. A. Putra. (2021). Efisiensi Penyisihan Materi Organik Alami (NOM) dari Air Tanah Menggunakan Media Filter Batu Apung Lokal. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 13(2), 114–125.

Adhani, R. (2017). *Toksikologi Lingkungan: Dampak Pencemaran Logam Berat Terhadap Kesehatan Manusia*. Lambung Mangkurat University Press: Banjarmasin.

Ainun, Z., M. T. Anwar, dan R. Rahmawati. (2025). Karakterisasi Porositas dan Struktur Mikro Batu Apung Vulkanik Sebagai Media Adsorben Logam Berat Air Sumur. *Jurnal Rekayasa Bahan dan Lingkungan*, 9(1), 45–53.

Arif Sumantri. (2021). *Kesehatan Lingkungan* (Edisi Ketiga). Kencana: Jakarta.

Asmadi, T. (2011). *Teknologi Pengolahan Air Bersih*. Gosyen Publishing: Yogyakarta.

Bangun, J., H. S. Sembiring, dan T. B. Teddy. (2022). Studi Parameter Fisika dan Kimia Air Sumur Gali di Kawasan Permukiman Padat Penduduk. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Sanitarian*, 14(2), 88–97.

Catur Puspawati. (2023). *Penyediaan Air Bersih Secara Domestik dan Komunal*. Poltekkes Kemenkes Jakarta II: Jakarta.

Dedi Mahyudin. (2023). Analisis Sebaran Kadar Zat Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Tanah Dangkal. *Jurnal Hidrologi dan Lingkungan*, 11(3), 201–210.

Efendi, H. (2013). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta.

Endahwati, L. (2011). Penggunaan Batu Apung Sebagai Media Adsorpsi dalam Penurunan Kadar Logam Berat Pada Air Limbah Industri Sektor Domestik. *Jurnal Teknik Kimia Lingkungan*, 5(2), 112–119.

Febri Melta. (2025). Dampak Ekonomi Eksternalitas Negatif dari Pencemaran Air Sumber Daya Tanah Terhadap Sektor Pariwisata dan Pertanian Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Ekonomi Lingkungan dan Sumber Daya Alam*, 7(1), 34–45.

Heidari, M., A. Khodadadi, and M. J. Syarif. (2011). Penyisihan Arsenik dari Sumber Air Minum Menggunakan Kolom Filter Adsorben Menggunakan Media Batu Apung Termodifikasi. *International Journal of Environmental Research*, 5(4), 987–996.

Ihsan, M. F. (2017). *Hubungan Jarak Konstruksi Sumur Gali Terhadap Sumber Kontaminasi Septic Tank di Wilayah Pemukiman Swadaya*. Skripsi S1, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara: Medan.

Jasman. (2011). *Teknologi Penyehatan Air Bersih: Dampak Toksisitas Unsur Kimiawi Air*. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta.

Joko, T. (2010). *Unit Pengolahan Air Bersih dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Graha Ilmu: Yogyakarta.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan*. Kemenkes RI: Jakarta.

Rivai, A., dan Hermanto, E. (2019). Analisis Pencemaran Air Bersih Akibat Aktivitas Domestik Rumah Tangga dan Antropogenik Sekitar Bantaran Sungai. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 18(1), 12–23.

Rumpakwakra, D., P. Sembiring, dan J. Tarigan. (2024). Evaluasi Higiene Sanitasi Konstruksi Sumur Gali Tradisional Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Sanitasi Lingkungan Masyarakat*, 6(2), 142–151.

Shinta Indah, S. S. Abuzar, dan R. D. Saputra. (2024). Manfaat Batu Apung Sebagai Adsorben Dalam Aplikasi Kolom Adsorpsi Untuk Penyisihan Logam Kromium Dari Air Tanah. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Universitas Andalas*, 21(1), 55–64.

Sudarmaji. (2016). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Berwawasan Lingkungan Hidup*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta: Bandung.

Sumiyaningsih, S., Bagyono, dan B. Rahardjo. (2018). Penurunan Kandungan Fe dan Kekeruhan Air Sumur Gali Menggunakan Variasi Ketebalan Media Saringan Batu Apung. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat Terpadu*, 12(2), 75–84.

Sya'bani, M. A. R. (2022). Efek Kerugian Korosifitas Zat Besi (Fe) Tinggi Pada Infrastruktur Pipa Distribusi Air Bersih Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Sanitasi Dasar*, 10(4), 189–198.

Tanjung, R. (2022). *Metodologi Penelitian Kesehatan: Panduan Praktis Penyusunan Karya Tulis Ilmiah*. Media Sains Indonesia: Bandung.

Trianah, L., dan Sani, M. (2023). Faktor Ketersediaan Jumlah Kuantitas Air Bersih Terhadap Keberlangsungan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). *Jurnal Promosi Kesehatan dan Sanitasi*, 11(2), 101–110.

Umar, F., Marsoyo, dan H. Setiawan. (2016). Analisis Ambang Batas Aman Logam Besi (Fe) Terlarut di Sumber Air Bersih Berdasarkan Baku Mutu Lingkungan Terpadu. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 4(3), 220–229.

Zulhilmi, Z., M. Rahmawati, dan I. Wahyudi. (2019). Peran Strategis Keberlanjutan Akses Air Bersih Terhadap Pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) di Tingkat Daerah. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Lingkungan*, 15(1), 34–46.

Sembiring, H., Perangin-angin, S. B., Haryono, & Rois, I. (2024). Filter series model for processing well water into drinking water in the Milala residential area, Central House of Pancurbatu District. *Contagion: Scientific Periodical of Public Health and Coastal Health*, 6(1), 211–221. http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/contagion

Lampiran 1 Rancangan Anggaran Biaya

RANCANGAN ANGGARAN BIAYA

Rancangan anggaran biaya dalam pembuatan alat filtrasi menggunakan batu apung yang dilakukan dia dua rumah warga Desa Rahuning I Kecamatan Rahuning Kabupaten Asahan

Rancangan Anggaran Biaya (RAB)			
NO.	Nama Alat dan Bahan	Jumlah	Harga
1	Gergaji Pipa	1 buah	Rp. 50.000
2	Bor Listrik	1 buah	Rp. 176.000
3	Meteran	1 buah	Rp. 13.000
4	Pipa 4 inchi	1 batang	Rp. 130.000
5	Pipa ½ inchi	1 batang	Rp. 60.000
6	Dop Pipa 4 inchi	4 buah	Rp. 24.000
7	Keran ½ inchi	1 buah	Rp. 6.000
8	Stopkran	1 buah	Rp. 6.000
9	Elbow ½ inchi	2 buah	Rp. 10.000
10	Soket Drat ½ inchi	4 buah	Rp. 20.000
11	Spidol	1 buah	Rp. 10.000
12	Lem PVC	1 kaleng	Rp. 34.000
13	Seal Tape	2 buah	Rp. 6.000
14	Batu Apung	10 kg	Rp. 100.000
Total			Rp. 645.000

Lampiran 2 Surat Izin Penelitian

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Poltekkes Medan
Jalan Jamin Ginting KM. 13,5
Medan, Sumatera Utara 20137
(061) 8368633
https://poltekkes-medan.ac.id

NOMOR : PP.06.02/XIV.14/47/2026 Kabanjahe, 30 Maret 2026
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Studi Penelitian

Kepada Yth : UPTD Puskesmas Rahuning Kecamatan Rahuning
Di
Tempat

Dengan Hormat,

Bersama ini datang menghadap Saudara, Mahasiswa Prodi D-III Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Medan:

Nama : Bintang Aria Duta Karo-Karo
NIM : P00933123004

Yang bermaksud akan mengadakan studi penelitian di Puskesmas yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan judul:

"PENURUNAN KADAR BESI (FE) AIR SUMUR GALI MENGGUNAKAN BATU APUNG DI DESA RAHUNING 1 KECAMATAN.RAHUNING KABUPATEN ASAHAN"

Perlu kami tambahkan bahwa penelitian ini digunakan semata mata hanya untuk menyelesaikan tugas akhir dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Demikian disampaikan, atas perhatian Bapak/Ibu, diucapkan terima kasih.

Ketua Jurusan Sanitasi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan,

Haesti Sembiring SST MSc
NIP. 197206181997032003

Kementerian Kesehatan tidak menerima suap dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silakan laporkan melalui HALO KEMENKES 1500567 dan https://wbs.kemkes.go.id. Untuk verifikasi keaslian tandatangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman https://tte.kominfo.go.id/verifyPDF.

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).

Lampiran 3 Surat Keterangan Selesai Penelitian

PEMERINTAH KABUPATEN ASAHAN
DINAS KESEHATAN
UPTD PUSKESMAS RAHUNING
KECAMATAN RAHUNING
Jl Pasar Rodi Dsn V Rahuning I Kec. Rahuning Kode Pos 21273
Hotline 082166983221 email puskesmas_rahuning@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 800/133/RH/IV/2026

Yang beranda tangan dibawah ini:

Nama	: dr.ROBIN LUMBAN TOBING
NIP	: 19670315 199803 1 005
Jabatan	: Kepala UPTD Puskesmas Rahuning
Unit Kerja	: Puskesmas Rahuning Kabupaten Asahan

Menerangkan bahwa Mahasiswa Politeknik Kesehatan Medan yang tersebut dibawah ini:

Nama	: BINTANG ARIA DUTA KARO-KARO
NIM	: P00933123004
Jurusan/Bid Study	: D-III Sanitasi Lingkungan

Benar telah melaksanakan penelitian di Wilayah Kerja Puskesmas Rahuning Kabupaten Asahan guna untuk melengkapi Pembuatan KTI (Karya Tulis Ilmiah) yang berjudul "PENURUNAN KADAR BESI (FE) AIR SUMUR GALI MENGGUNAKAN BATU APUNG DI DESA RAHUNING I KECAMATAN RAHUNING KABUPATEN ASAHAN"
Demikian surat keterangan ini diperbuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Rahuning, 04 April 2026

dr.ROBIN LUMBAN TOBING
NIP. 19670315 199803 1 005

Lampiran 4 Lembar Bimbingan Karya Tulis Ilmiah

KEMENTRIAN KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN

JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN PRODI D-III SANITASI

TA 2025/2026

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama Mahasiswa : Bryan BR Pura [illegible]
NIM : P00933123019
Dosen Pembimbing : Haesti Sembiring, SST, M.Sc
Judul KTI : Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Sumur gali menggunakan Batu apung Di Desa Rahuning I Kecamatan Rahuning Kabupaten Asahan

Pertemuan Ke	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Dosen
I	27 Oktober 2025	Konsultasi judul Penelitian	
II	12 Desember 2025	Konsultasi BAB I	
III	18 Desember 2025	Revisi BAB I	
IV	22 Desember 2025	Konsultasi BAB II	
V	7 Januari 2026	Revisi BAB II	
VI	8 Januari 2026	Konsultasi BAB III	
VII	19 Mei 2026	Konsultasi BAB IV Hasil	
VIII	25 Mei 2026	Konsultasi Bab IV Pembahasan	
IX	2 Juni 2026	Konsultasi Bab V Kesimpulan	
X	4 Juni 2026	Konsultasi Bab V Saran	
XI	8 Juni 2026.	Konsultasi akhir	
XII	10 Juni 2026	Disepakati ACC Maju Seminar	

Kabanjahe, 12 Juni 2026

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

Risnawati Tanjung, SKM, M.Kes

NIP. 197505042000122003

Lampiran 5 Lembar Perbaikan Seminar Hasil Karya Tulis Ilmiah

LEMBAR PERBAIKAN SEMINAR HASIL KARYA TULIS ILMIAH
MAHASISWA PRODI D-III SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN TAHUN AJARAN 2025/2026

Nama : Bintang Aria Dula Karo - Karo

NIM : P00933123004

	Hal Yang Disarankan Perbaikan	Disposisi
Pembimbing Haesti		
Penguji I Th. Teddy	Buatkan kendala yg dihadapi di KTI Buat ukuran bata ringan di KTI Jgn terlalu byk referensi Ep tidak ada di KTI.	31/20
Penguji II Helfi	- Kondisi air bekas dihasil di(+)kan - Dipembahasan di tambahkan kenapa perbedaan jauh antara kadar rumah pak MN dan Ibu Deni - Penulisan referensi diperbaiki - Saran diperbaiki - Kesimpulan disesuaikan dgn tujuan - Dokumentasi dibenarkan.	

Kabanjahe, 12 Juni 2026

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

Risnawati Tanjung, SKM, M.Kes

NIP. 197505042000122003

Lampiran 6 Keterangan Layak Etik *(Ethical Clearence)*

Kementerian Kesehatan
Poltekkes Medan
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Jalan Jamin Ginting KM. 13,5
Medan, Sumatera Utara 20137
(061) 8368633
https://poltekkes-medan.ac.id

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.01.26.3805/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2026

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : Bintang Aria Duta Karo-Karo
Principal In Investigator

Nama Institusi : Poltekkes Kemenkes Medan
Name of the Institution

Dengan judul:
Title
"PENURUNAN KADAR BESI (Fe) AIR SUMUR GALI MENGGUNAKAN BATU APUNG DI DESA RAHUNING I KECAMATAN RAHUNING KABUPATEN ASAHAN"

"Reduction of Iron (Fe) Levels in Dug Well Water Using Pumice Stone in Rahuning I Village, Rahuning District, Asahan Regency"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Concent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 31 Agustus 2026 sampai dengan tanggal 31 Agustus 2027.

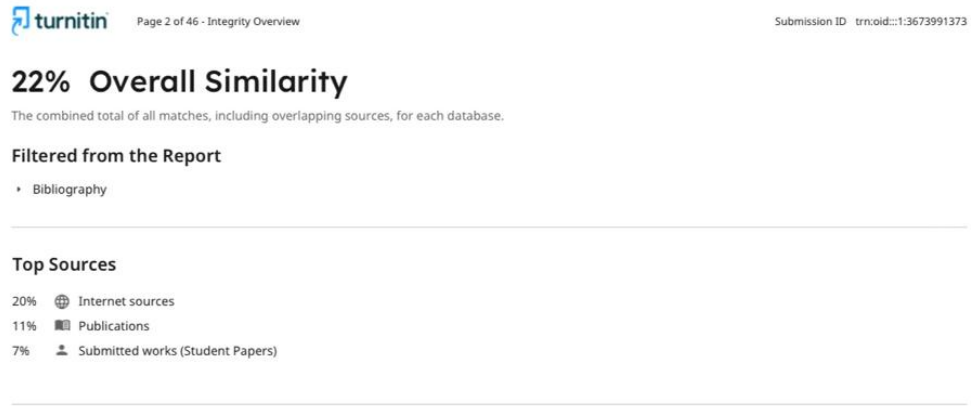
This declaration of ethics applies during the period August 31, 2026 until August 31, 2027.

August 31, 2026
Chairperson,

Dr. Lestari Rahmah, MKT

Anggota Peneliti : Bintang Aria Duta Karo-Karo

Lampiran 7 Hasil Uji Turnitin



turnitin Page 2 of 46 - Integrity Overview Submission ID trn:oid:::1:3673991373

22% Overall Similarity

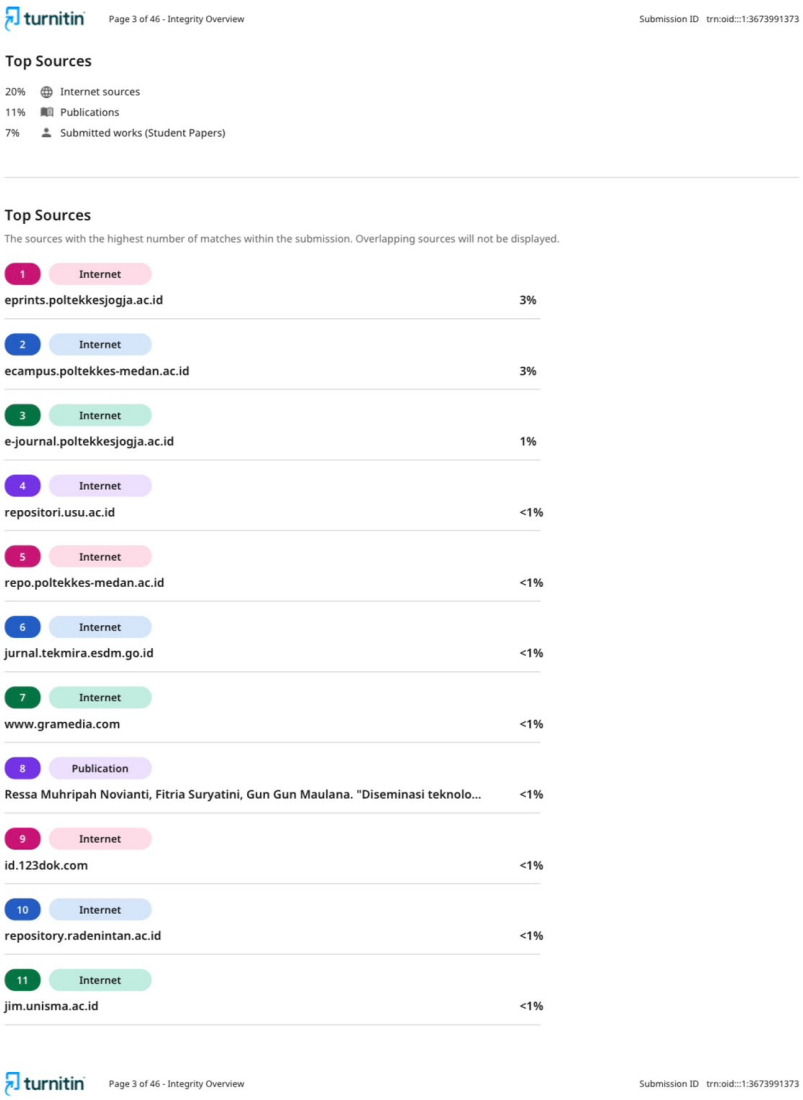
The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography

Top Sources

20% Internet sources
11% Publications
7% Submitted works (Student Papers)



turnitin Page 3 of 46 - Integrity Overview Submission ID trn:oid:::1:3673991373

Top Sources

20% Internet sources
11% Publications
7% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	eprints.poltekkesjogja.ac.id 3%
2	Internet	ecampus.poltekkes-medan.ac.id 3%
3	Internet	e-journal.poltekkesjogja.ac.id 1%
4	Internet	repositori.usu.ac.id <1%
5	Internet	repo.poltekkes-medan.ac.id <1%
6	Internet	jurnal.tekmira.esdm.go.id <1%
7	Internet	www.gramedia.com <1%
8	Publication	Ressa Muhripah Novianti, Fitria Suryatini, Gun Gun Maulana. "Diseminasi teknolo... <1%
9	Internet	id.123dok.com <1%
10	Internet	repository.radenintan.ac.id <1%
11	Internet	jim.unisma.ac.id <1%

turnitin Page 3 of 46 - Integrity Overview Submission ID trn:oid:::1:3673991373

Lampiran 8 Dokumentasi Kegiatan Penelitian

1. Batu Apung yang digunakan pada filtrasi dengan ukuran 2-5cm



2. Pembuatan Alat Filtrasi





3. Pengambilan sampel air










4. Pengujian kadar Fe pada sampel air sumur gali






Sampel Air Rumah Pak MN Sampel Air Rumah Ibu DW

5. Hasil Pengujian Kadar Fe menggunakan Photometer

1) Hasil Pengujian di Rumah Ibu DW









2) Hasil Pengujian di Rumah Pak MN







